

УДК 358.421:355.424.4:355.404.4



О. Ю. Луньов



І. В. Ковальов



К. О. Споришев

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПОРЯДКУ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ З ПРИПИНЕННЯ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ СИЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Одним із завдань підрозділів НГУ під час проведення спеціальної операції з припинення масових заворушень є завдання з розвідки. У статті розглянуто методику застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень, яка ґрунтується на показниках повітряної розвідки. Отримані показники з розвідки дозволили сформувати схему методики застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень.

Ключові слова: розвідка, безпілотні літальні апарати, масові заворушення, показники повітряної розвідки.

Постановка проблеми. Розвідувальний підрозділ штабу під час проведення спеціальної операції з припинення масових заворушень призначений для планування та організації оперативної розвідки, інформаційно-психологічних операцій, безпосереднього управління підпорядкованими підрозділами розвідки, забезпечення штабу розвідувальними даними та інформацією [1].

Основними завданнями розвідувального підрозділу є:

– організація та здійснення збирання, обробки, систематизації, аналізу, узагальнення, оцінки розвідувальної інформації та формулювання висновків;

– організація ведення розвідки визначеними силами і засобами та управління ними у ході виконання завдань;

– забезпечення розвідувальними даними штабу, організація і ведення розвідувальної інформаційної роботи (доведення розвідувальних даних до структурних підрозділів штабу, підпорядкованих і взаємодіючих штабів у частині, що їх стосується);

– організація планування розвідки у підпорядкованих штабах;

– розроблення плану розвідки [1].

До плану розвідки входить частина даних щодо планування польоту БПЛА. Планування

польоту БПЛА є необхідним для зменшення часу на розвідку та прийняття рішення. Застосування тих чи інших тактичних прийомів дозволить скоротити час на розвідку і підвищити її якість та достовірність. Масові заворушення останнього часу характеризуються збільшенням площ їх проведення, збільшенням швидкості змін обстановки, застосуванням мітингувальниками сучасних засобів інформаційних технологій та засобами протидії розвідки. Найбільш складним завданням у забезпеченні громадської безпеки є ліквідація масових заворушень у населених пунктах [2].

Особливістю застосування розвідувальних БПЛА у населених пунктах з високою щільністю забудови є відсутність злітно-посадкової смуги, труднощі маневрування через різноманітні перешкоди у забудові, наявність великої кількості шкідливих електромагнітних випромінювань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

В останні роки БПЛА набули поширення, але розробці раціональних тактичних прийомів їх застосування під час проведення спеціальних операцій з припинення масових заворушень приділялося недостатньо уваги. Так, у [3, 4] наведені довідникові дані щодо існуючих БПЛА. Єдиної методики застосування розвідувальних безпілотних літальних апаратів під час виконання завдань з припинення

масових заворушень силами Національної гвардії України немає.

Мета статті – розроблення методики застосування розвідувальних безпілотних літальних апаратів при виконанні завдань з припинення масових заворушень силами Національної гвардії України.

Виклад основного матеріалу. Показники повітряної розвідки БПЛА поділяють на такі:

– просторові: площа розвідки однієї точки масових заворушень S_p , площа огляду оптичної системи $S_z(h)$, роздільна спроможність оптичної системи Δ , довжина маршруту L_p , висота польоту БПЛА h ;

– часові: тривалість ведення розвідки T_p , затримка у надходженні інформації T_z , час старіння інформації T_s , інтервал оновлення інформації I_o , інтенсивність потоку інформації λ_o ;

– імовірнісні: імовірність проведення розвідки від швидкості пошуку $P(V)$, імовірність виходу з ладу P_i ;

– кількісні: кількість місць масових заворушень N , які можуть бути розвідані, потрібна кількість БПЛА N_n ;

– економічні: вартість одного польоту ζ_i , вартість експлуатації ζ .

Оцінка повітряної розвідки проводиться на основі визначених у табл. 1 показників.

Площа розвідки однієї точки масових заворушень S_p розраховується за допомогою ГІС “Інструмент”. Якщо площа точки більше площі огляду оптичної системи $S_z(h)$, то

потрібно для охоплення всієї площини провести обліт способом рівнобіжних галсів (див. рис. 1). Кількість галсів розраховується за формулою

$$\frac{S_p}{S_z(h)} = q. \quad (1)$$

Якщо $q < 1$, то кількість обльотів дорівнює 1, інакше кількість дорівнює q . Площа огляду оптичної системи залежить від висоти польоту та кута огляду системи і розраховується за формулою

$$S_z(h) = (h \cdot \text{tg}\alpha)^2. \quad (2)$$

Згідно з розташуванням ешелонів польоту у повітряному просторі України мінімальна висота 10-го ешелону складає 300 м. З метою недопущення авіаційних подій максимальна висота розвідувальних БПЛА складатиме 300 м. Мінімальна висота встановлюється за формулою

$$h_{\min} = h_{\max \text{ буд}} + 0,1 \cdot h_{\max \text{ буд}}, \quad (3)$$

де h_{\min} – мінімальна висота польоту БПЛА;

$h_{\max \text{ буд}}$ – максимальна висота забудови у площині польоту.

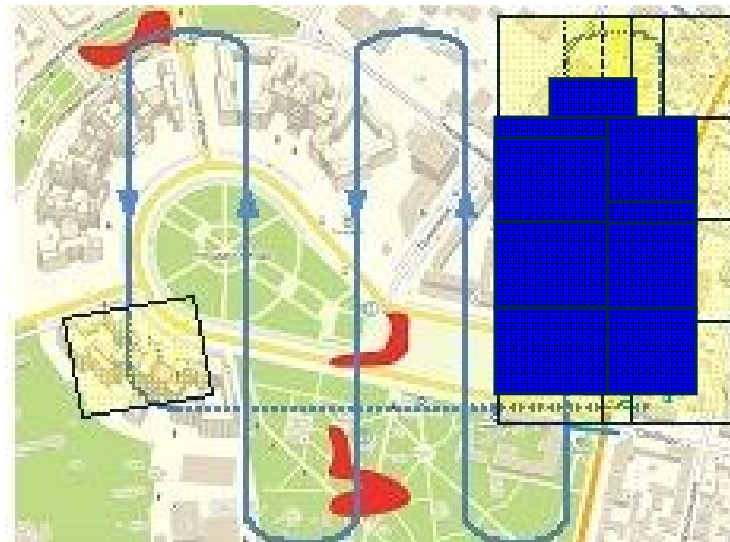


Рис. 1. Спосіб обльоту рівнобіжними галсами та перекриття зон розвідки

Таблиця 1

Показники БПЛА з розвідки

Види	Показники можливостей	Вхідні дані	Значення, що вимагаються	Критерії можливостей	Розрахункові співвідношення
Просторові	Площа розвідки однієї точки масових заворушень S_p	Реальне розташування зони, в якій потрібно вести розвідку	Площа району, в якому проводиться розвідка, $S_{p\text{вим}}$	$S_p \leq S_{p\text{вим}}$	Див. рис. 1
	Площа огляду оптичної системи $S_z(h)$	Висота польоту БПЛА h ; кут огляду оптичної системи α	Площа огляду оптичної системи $S_z(h)$	$S_z(h) \geq S_{z0}(h)$	$S_z(h) = (h \cdot \operatorname{tg}\alpha)^2$
	Роздільна спроможність оптичної системи	Висота польоту БПЛА h ; кут огляду оптичної системи α ; розмір матриці системи D	Роздільна спроможність оптичної системи, що вимагається, $\Delta_{\text{вим}}$	$\Delta \leq \Delta_{\text{вим}}$	$\Delta = \frac{D}{S_z(h)}$
	Висота польоту БПЛА h	Максимальна висота будівель на маршруті руху $h_{\text{макс буд}}$; максимальна нормативна висота польоту $h_{\text{нор}}$	Висота польоту БПЛА, що вимагається, $h_{\text{вим}}$	$h_{\text{мін}} \leq h \leq h_{\text{нор}}$	$h_{\text{мін}} = h_{\text{макс буд}} + 0,1 \cdot h_{\text{макс буд}}$
	Довжина маршруту L_p	Швидкість БПЛА V ; час розвідки T_p	Потрібна довжина маршруту $L_{p\text{пот}}$	$L_p \geq L_{p\text{пот}}$	$L_p = V \cdot T_p$
Часові	Тривалість ведення розвідки	Довжина маршруту L_p ; швидкість БПЛА V	Директивний час розвідки $T_{pд}$	$T_p \leq T_{pд}$	$T_p = \frac{L_p}{V}$
	Затримка у надходженні інформації	Тривалість обробки інформації $T_{обр}$; тривалість передачі інформації $T_{пр}$	Нормативний час затримки надходження інформації $T_{зм}$	$T_z \leq T_{зм}$	$T_z = T_p + T_{обр} + T_{пр}$
	Час старіння інформації	Інтервал часу між подіями (дії натовпу), що підлягають розвідці, $T_{п}$	Час старіння інформації, що вимагається, $T_{зм}$	$T_z \ll T_{зм}$	$T_z = T_z + T_{п}$
	Інтервал оновлення інформації I_0	Час старіння інформації T_z	Інтервал оновлення інформації, що вимагається, $I_{он}$	$I_0 \leq I_{он}$	$I_0 = 1/\Delta_0$

Кінець табл. 1

Види	Показники можливостей	Вхідні дані	Значення, що вимагаються	Критерії можливостей	Розрахункові співвідношення
Часові	Інтенсивність потоку інформації λ_0	Кількість подій m ; інтервал часу спостереження подій t	Потрібна інтенсивність потоку інформації $\lambda_{потр}$	$\lambda_0 \geq \lambda_{потр}$	$\lambda_0 = \frac{m}{t}$
Імовірнісні	Імовірності проведення розвідки від швидкості пошуку $P(V)$	Імовірність безвідмовної роботи БПЛА $P_{борр}$; імовірність подолання шкідливих впливів $P_{пнев}$; імовірність доведення інформації до замовника $P_{инф}$; імовірність знаходження об'єкта розвідки $P_{обн}$	Потрібна імовірність проведення розвідки від швидкості польоту $P(V)_{визл}$	$P(V) \geq P(V)_{визл}$	$P_p(V) = P_{борр} \cdot P_{пнев} \cdot P_{инф} \cdot P_{обн}$
	Імовірність безвідмовної роботи БПЛА $P_{бор}$	Напрацювання на відмову C ; кількість вильотів БПЛА за період проведення $CO m_i$	Потрібна імовірність безвідмовної роботи БПЛА $P_{борп}$	$P_{борп} \leq P_{бор}$	$P_{бор} = m/C$
Кількісні	Кількість місць масових заворушень N , які можуть бути розвідані	Довжина маршруту L_p	Потрібна кількість місць МЗ $N_{потр}$	$N \leq N_{потр}$	Див. рис. 2, 4
	Кількість БПЛА N_n	Довжина маршруту L_p ; швидкість БПЛА V ; час розвідки T_p	Наявна кількість БПЛА $N_{пнев}$	$N_n \leq N_{пнев}$	$N_n = \frac{L_p}{V \cdot T_p}$
Економічні	Вартість одного польоту ζ_i	Вартість БПЛА B ; час розвідки T_p ; вартість заправки (зарядки) c_s	Рентабельність застосування БПЛА ζ_p	$\zeta_i < \zeta_p$	$\zeta_i = \frac{B \cdot T_p}{C} + c_s$
	Вартість експлуатації ζ	Вартість ТО $c_{то}$; вартість ремонту $c_{ре}$	Допустима вартість експлуатації ζ_D	$\zeta < \zeta_D$	$\zeta = \sum_{i=1}^n \zeta_i + c_{то} + c_{ре}$

У технічних характеристиках цифрових камер вказується кількість дійсних (ефективних) мегапікселів (Number of Effective Pixel), тобто загальна кількість пікселів, фактично використовуваних для реєстрації зображення, дорівнює:

$$\Delta = \frac{D}{s_z(h)} \quad (4)$$

Довжина маршруту L_p отримується у результаті розв'язання задачі Комівояжера. Алгоритм дій при створенні маршруту такий.

1. За допомогою ГІС "Інструмент" вимірюються відстані між усіма точками

маршруту (створюється граф відстаней між точками розвідки).

2. Проводиться розв'язання задачі Комівояжера (визначається найкоротший маршрут).

3. Для створення маршруту руху з урахуванням зон видимості застосовується ГІС "Інструмент".

Приклад матриці відстаней наведено у табл. 2.

У результаті розв'язання задачі Комівояжера отримано варіант раціонального маршруту польоту під час повітряної розвідки БПЛА (рис. 2).

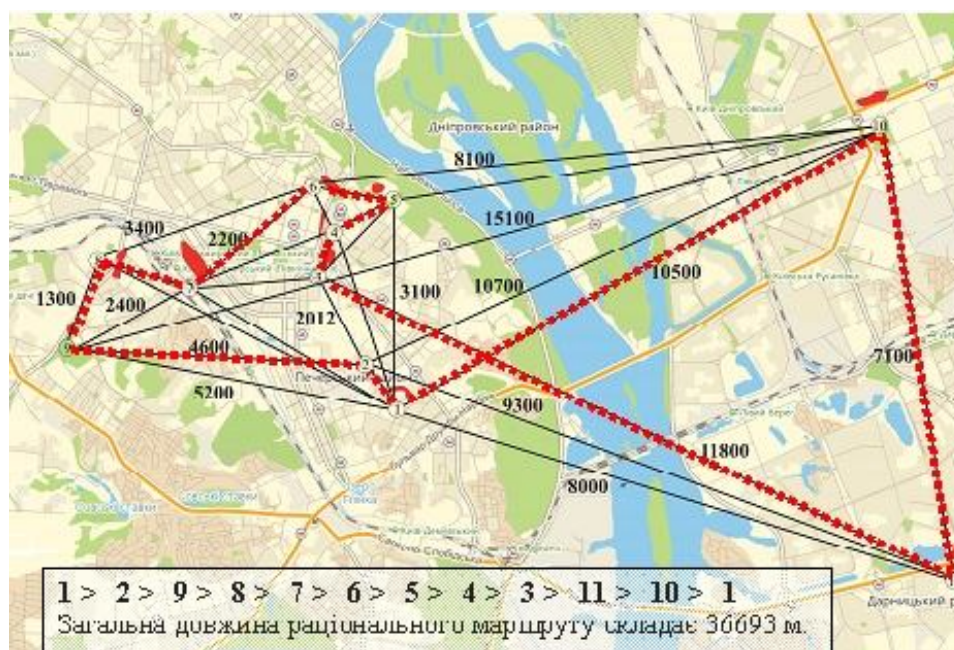


Рис. 2. Варіант раціонального маршруту польоту під час розвідки БПЛА

Т а б л и ц я 2

Матриця відстаней між точками розвідки

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	М	278	2300	2900	3100	2800	3700	4600	5200	10500	9300
2	278	М	2012	2600	2900	2500	3500	4400	5000	10700	8000
3	2300	2012	М	641	859	560	2500	3700	4800	11800	7800
4	2900	2600	641	М	294	336	2600	3800	5000	12200	7800
5	3100	2900	859	294	М	380	2400	3600	4900	12400	8000
6	2800	2500	560	336	380	М	2200	3400	4600	12300	8100
7	3700	3500	2500	2600	2400	2200	М	1200	2400	14100	10400
8	4600	4400	3700	3800	3600	3400	1200	М	1300	15100	11500
9	5200	5000	4800	5000	4900	4600	2400	1300	М	15600	12600
10	10500	10700	11800	12200	12400	12300	14100	15100	15600	М	7100
11	9300	8000	7800	7800	8000	8100	10400	11500	12600	7100	М

Тривалість ведення розвідки T_p розраховується за формулою

$$T_p = \frac{L_p}{V}, \quad (5)$$

де L_p – довжина раціонального маршруту польоту під час повітряної розвідки БПЛА;

V – швидкість руху БПЛА.

Затримка у надходженні інформації T_z обчислюється за формулою

$$T_z = T_p + T_{обр} + T_{пр}, \quad (6)$$

де $T_{обр}$ – тривалість обробки інформації;

$T_{пр}$ – тривалість передачі інформації.

Час старіння інформації T_s обчислюється за формулою

$$T_s = T_z + T_{п}. \quad (7)$$

Інтервал оновлення інформації I_0 розраховується за такою формулою:

$$I_0 = \frac{1}{\lambda_0}. \quad (8)$$

Інтенсивність потоку інформації λ_0 обчислюється за формулою

$$\lambda_0 = \frac{m}{t}, \quad (9)$$

де m – кількість подій;

t – інтервал часу спостереження подій.

Залежність імовірності проведення розвідки від швидкості польоту БПЛА визначається за виразом

$$P_p(V) = P_{обр} \cdot P_{пнв} \cdot P_{інф} \cdot P_{обн}, \quad (10)$$

де $P_p(V)$ – імовірності проведення розвідки;

$P_{обр}$ – імовірність безвідмовної роботи БПЛА;

$P_{пнв}$ – імовірність подолання шкідливих впливів;

$P_{інф}$ – імовірність доведення інформації до замовника;

$P_{обн}$ – імовірність знаходження об'єкта розвідки.

Залежність імовірності проведення розвідки від швидкості польоту БПЛА подано на рис. 3.

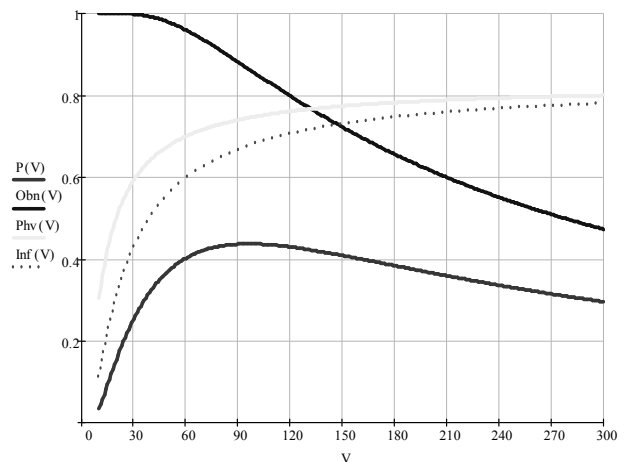


Рис. 3. Залежність імовірності проведення розвідки від швидкості польоту БПЛА

Вибір швидкості БПЛА проводиться за максимумом імовірності розвідки. Зі зростанням швидкості збільшується імовірність пропуску цілі. Імовірність знаходження об'єкта розвідки зменшується.

Сила вітру прямо впливає на дальність польоту, особливо для легких апаратів вагою не більше 10 кг з малопотужною установкою. Коли сильний вітер, тоді апарат витрачає додаткову енергію на підтримку стійкості у польоті та на боротьбу з боковим або зустрічним вітром, через що скорочується дистанція польоту. Правильно складений маршрут дозволяє використовувати БПЛА легкого класу як розвідника навіть у сильний вітер [3, 4].

Обмеження на дальність польоту потребує або збільшення ємності акумулятора БПЛА, або зменшення довжини маршруту. Зменшення довжини маршруту можливе при розбитті графа на n частин (застосування кількох БПЛА за різними маршрутами).

Кількість БПЛА N_n розраховується за формулою

$$N_n = \frac{L_p}{V \cdot T_p}. \quad (11)$$

Серед найбільш відомих алгоритмів розбиття графів можна виділити такі [5, 6, 7]: алгоритм Kernighan-Lin / Fiduccia-Mattheyses (KL / FM); рівне осередкове розбиття; багаторівневі схеми; алгоритм спектральної бісекції.

Ці алгоритми мають досить високу обчислювальну складність реалізації. Розроблено метод розбиття графа на n частин унаслідок раціонального поділу маршруту на n частин. Якщо маршрут раціональний в основному графі, то і підграфи також містять раціональні маршрути.

Приклад варіанта раціональних маршрутів польотів під час розвідки двома БПЛА наведено на рис. 4.

Імовірність виконання завдань повітряної розвідки БПЛА подано у табл. 3.

Одержані показники з розвідки дозволили сформувати схему методики застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень, яка

наведена на рис. 5. Вхідними даними у методиці застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень є: кількість засобів БАК, кількість БПЛА, попередні дані про натовп та обстановку, характеристика району виконання завдань, час доби, року, погодні умови. Вихідними даними є значення показників з розвідки БПЛА. Показники поділяються на часові, імовірнісні, просторові, кількісні та економічні. Про обґрунтованість отриманих результатів свідчить їх збіг з результатами командно-штабних навчань, експлуатації в польових умовах, раніше проведених наукових досліджень.

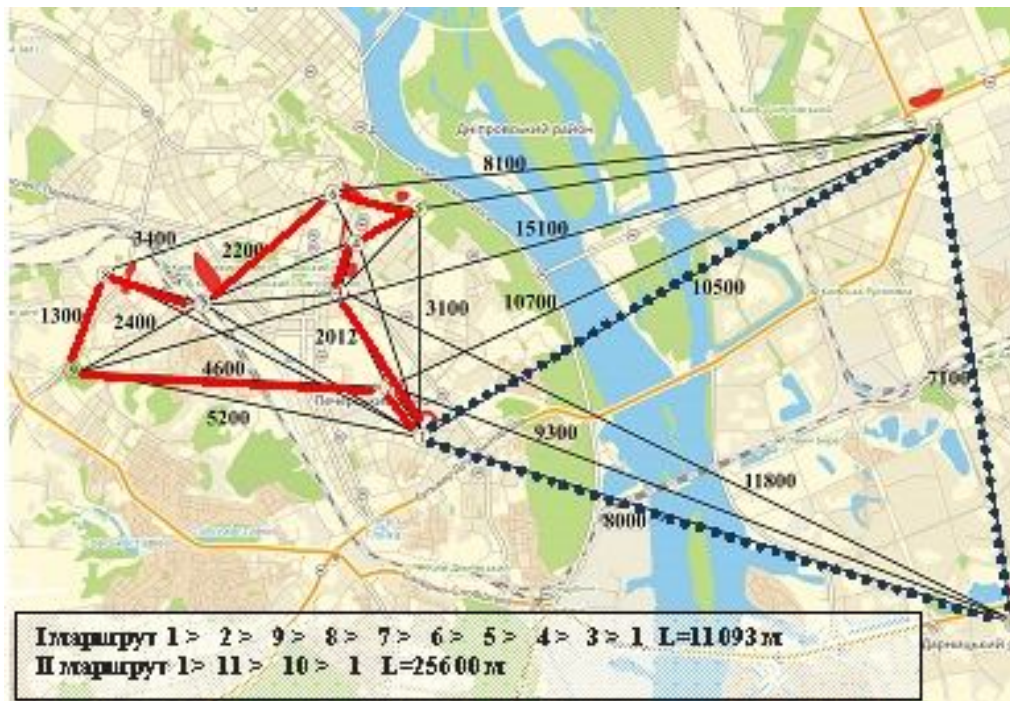


Рис. 4. Варіант раціональних маршрутів польотів двома БПЛА

Т а б л и ц я 3

Імовірність виконання завдань повітряної розвідки БПЛА

Параметр розвідки	Один БПЛА	Група БПЛА
Кількість точок, в яких проводиться розвідка за один виліт	11	4 – 9
Довжина маршруту польоту, м	36693	25600 □ 11093
Час виконання завдання, хв	25	15,3 – 9,3
Швидкість польоту, км/год	до 90	до 90
Імовірність виконання завдання	0,5 – 0,9	0,7 – 0,9

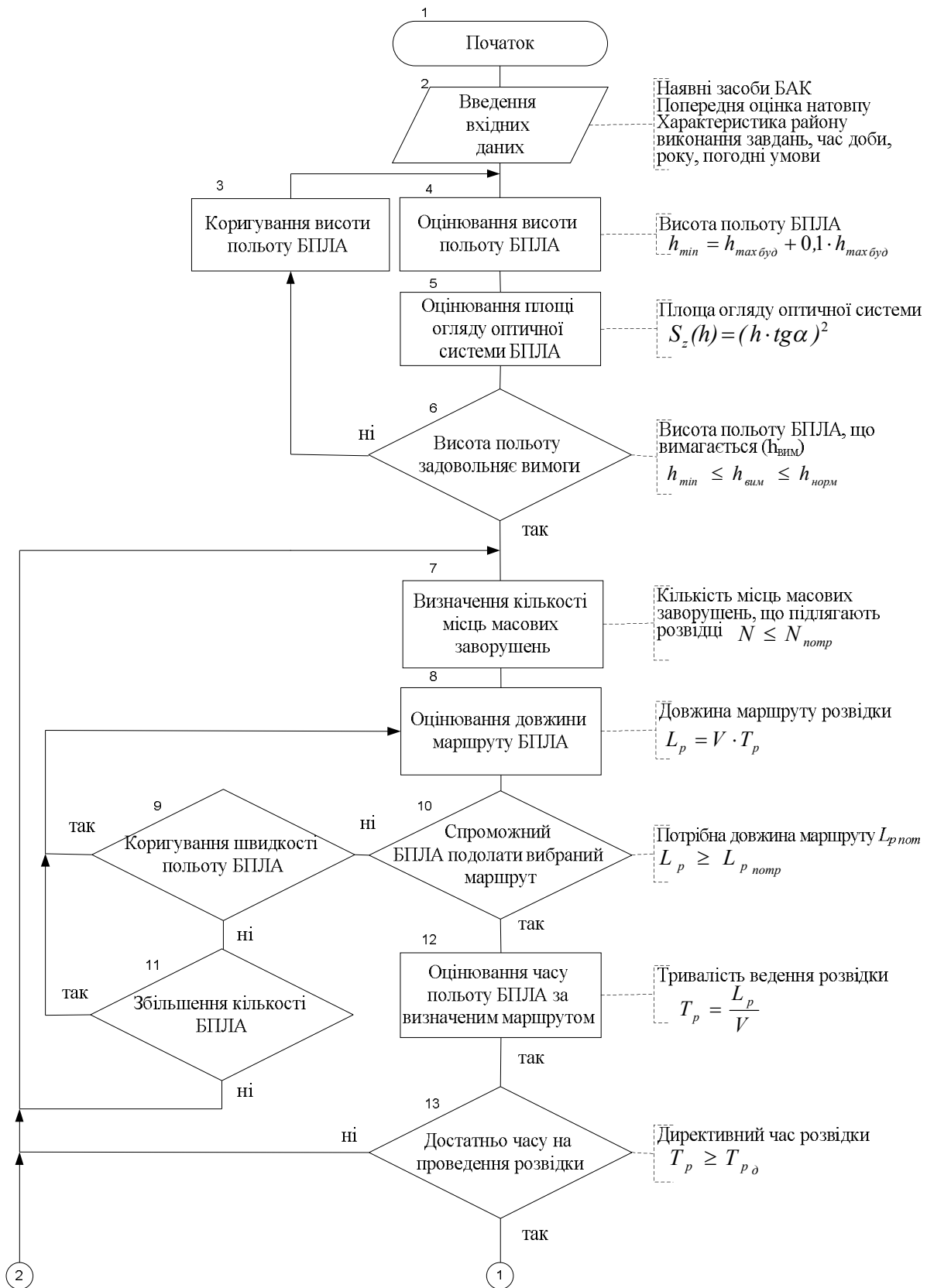


Рис. 5. Схема методика застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень (початок)

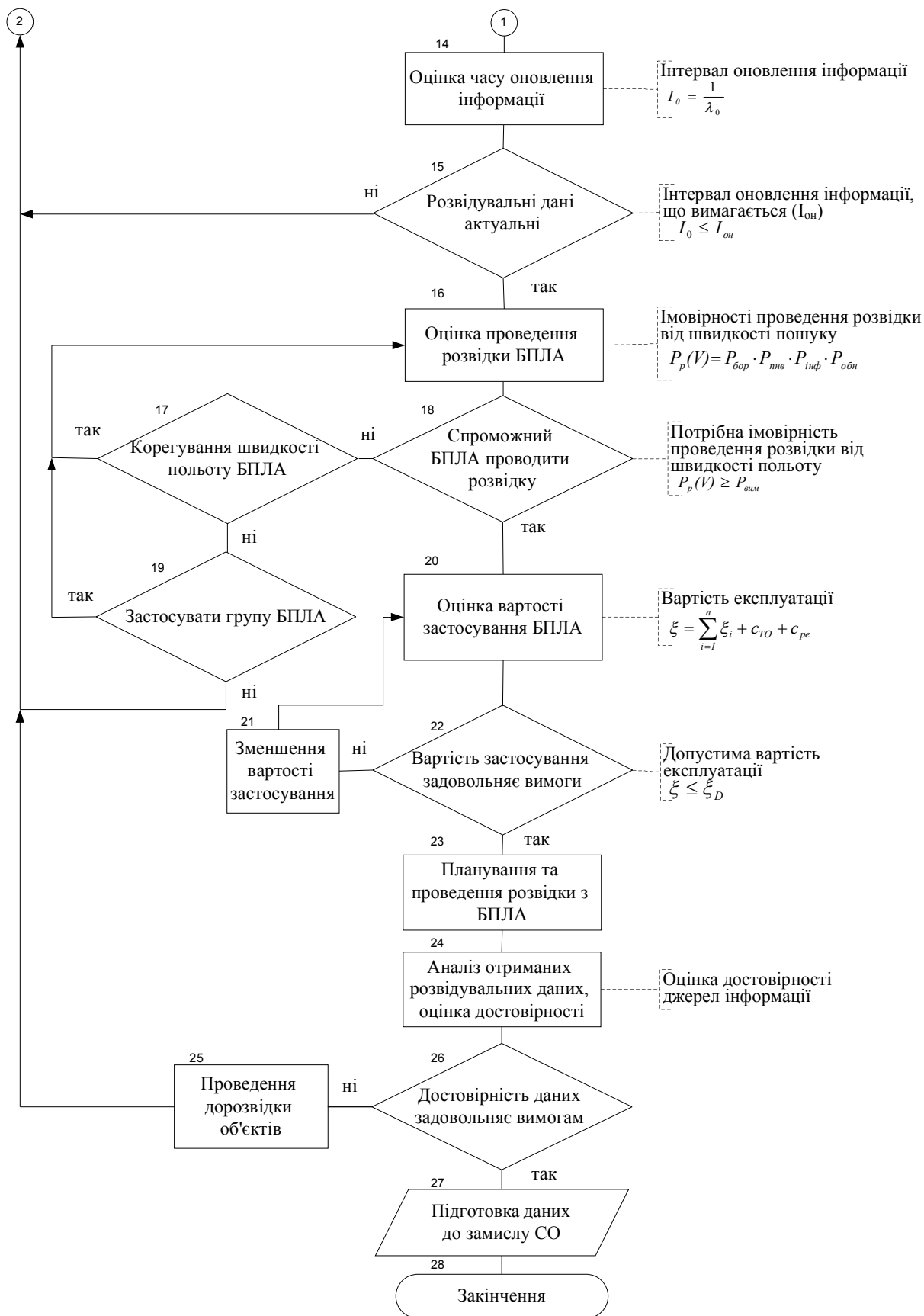


Рис. 5. Схема методики застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень (закінчення)

Опис схеми методики. Оцінювання розвідки проводиться за допомогою показників, які характеризують дії БПЛА. Після оцінювання кожного показника здійснюється перевірка його відповідності до вимог, які потрібні для виконання дій БПЛА на цьому етапі. У разі виконання вимог оцінюється наступний показник, у випадку невиконання вимоги проводяться коригування даних та повторне оцінювання. Показники розраховуються за допомогою системи MathCad та геоінформаційних систем спеціального призначення.

Після введення вхідних даних для розрахунку значень показників розвідки БПЛА (на рис. 6 блок 2) проводиться оцінювання висоти польоту БПЛА та площі огляду оптичної системи, яка залежить від висоти польоту (блоки 4, 5). Ці значення порівнюються із значеннями, що вимагаються. Якщо у результаті оцінки робиться висновок, що висота БПЛА не задовольняє вимоги (блок 6), то далі відповідно до блоку 3 коригуються необхідні дані й оцінювання повторюється. У випадку позитивного результату здійснюється перехід до оцінювання довжини маршруту розвідки (блоки 7, 8). Значення довжини маршруту БПЛА за ТТХ порівнюються з довжиною маршруту, що вимагається (блок 10). Якщо у результаті оцінки робиться висновок, що БПЛА спроможний подолати довжину, яка вимагається, то відповідно до блоку 9 коригується необхідна швидкість польоту. У разі неможливості змінити швидкість або це коригування не дає позитивного результату відповідно до блоку 11 збільшується кількість БПЛА для розвідки й оцінювання повторюється. У випадку, якщо результати коригування у блоках 9, 11 не дали позитивного результату, то проводиться повторне оцінювання кількості точок розвідки і коригується їх кількість. У разі позитивного результату здійснюється перехід до оцінювання часу польоту БПЛА за заданим маршрутом (блок 12). Значення часу польоту БПЛА за заданим маршрутом порівнюються з часом, визначеним на розвідку старшим начальником (блок 13). Якщо у результаті оцінки робиться висновок, що БПЛА не спроможний за визначений час провести розвідку, то відповідно до блоків 7-11 коригуються необхідні дані щодо кількості

точок розвідки, довжини маршруту, швидкості руху БПЛА й оцінювання повторюється. У випадку позитивного результату здійснюється перехід до оцінювання швидкості подій у СО (блок 14). Якщо у результаті оцінки робиться висновок, що інтервал оновлення даних розвідки не задовольняє вимоги (інформація є застаріла) (блок 15), то проводиться коригування даних (блоки 7-11) й оцінювання повторюється. У випадку позитивного результату здійснюється перехід до оцінювання проведення розвідки БПЛА (блок 16). Якщо у результаті оцінки робиться висновок, що БПЛА не спроможний провести розвідку (блок 18), то далі відповідно до блоків 17, 19 коригуються необхідні дані й оцінювання повторюється. У разі позитивного результату здійснюється перехід до оцінювання економічних показників розвідки БПЛА (блок 20). Якщо у результаті оцінки робиться висновок, що вартість застосування БПЛА не задовольняє вимоги (блок 22), то далі відповідно до блоку 21 коригуються необхідні дані й оцінювання повторюється. У випадку позитивного результату здійснюється перехід до планування і проведення розвідки (блок 23). Після проведення розвідки отримані розвідувальні дані аналізуються й оцінюється достовірність джерел інформації (блок 24). У випадку, якщо достовірність даних не задовольняє вимоги (блок 26), то здійснюється дорозвідка тих джерел, які під сумнівом (блок 25), й оцінювання проводиться повторно від блоку 7. Після закінчення оцінювання застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень одержані дані готуються для використання у процесі формування замислу і плану операції (блоки 27, 28). Такий основний зміст методики застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень.

Висновки

Планування раціонального застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень силами НГУ дасть змогу підвищити ефективність розвідки. Етапами планування є: визначення змісту та послідовності виконання дій з розвідки, визначення раціональних маршрутів руху БПЛА, способу розділення

графа маршрутів повітряної розвідки на п частин. Для забезпечення потрібного рівня ефективності розвідки створено методику застосування розвідувальних БПЛА під час виконання завдань з припинення масових заворушень силами НГУ. Визначені у методиці показники дозволяють кількісно оцінити можливості з розвідки.

Список використаних джерел

1. Теорія підготовки й прийняття рішень органами військового управління [Текст] : монографія / Г. А. Дробаха, В. І. Ткаченко, Є. Б. Смірнов та ін. – Харків : ХУПС, 2008. – 545 с.

2. Розанова, Л. В. Методи і засоби інформаційно-аналітичного забезпечення прийняття рішення командиром військової частини внутрішніх військ на участь у спеціальній операції з ліквідації масових заворушень [Текст] : дис. ... канд. військ. наук : 21.07.05 / Л. В. Розанова – Харків : Акад. ВВ МВС України, 2014. – 315 с.

3. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов [Текст] : справ. пособие / А. Г. Гребеников, А. К. Мялица, В. В. Парфенюк и др. – Харків : Нац. аэрокосм. ун-т “Харьк. авиац. ин-т”, 2008. – 377 с.

4. Беспилотные летательные аппараты [Текст] : справ. пособие. – Воронеж : Научная книга, 2015. – 619 с.

5. Краснокутская, М. В. Исследование методов организации данных в задачах разбиения графов больших размерностей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://masters.donntu.org/2006/fvti/krasnokutskaya/links/index.htm>. – Назва з екрана.

6. Оре, О. Теория графов [Текст] / О. Оре. – 2-е изд. – Москва : Наука, 1980. – 336 с.

7. Хемди, А. Таха. Введение в исследование операций [Текст] : пер. с англ. / Хемди А. Таха. – 7-е изд. – Москва : Вильямс, 2005. – 912 с.

Стаття надійшла до редакції 17.10.2018 р.

УДК 358.421:355.424.4:355.404.4

А. Ю. Лунев, И. В. Ковалев, К. А. Спорышев

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОРЯДКА ПРИМЕНЕНИЯ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ ПО ПРЕСЕЧЕНИЮ МАССОВЫХ БЕСПОРЯДКОВ СИЛАМИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ УКРАИНЫ

Одной из задач подразделений НГУ при проведении специальной операции по пресечению массовых беспорядков является задача разведки. В статье рассматривается методика применения разведывательных БПЛА при выполнении задач по пресечению массовых беспорядков, которая основана на показателях воздушной разведки. Полученные показатели по разведке позволили сформировать схему методики применения разведывательных БПЛА при выполнении задач по пресечению массовых беспорядков.

Ключевые слова: разведка, беспилотные летательные аппараты, массовые беспорядки, показатели воздушной разведки.

UDC 358.421:355.424.4:355.404.4

O. Yu. Lunev, I. V. Kovaljov, K. O. Sporyshev

METHODOLOGY OF DETERMINATION OF THE RATIONAL ORDER OF APPLICATION OF DISPOSABLE SAFETY LITERAL APPARATUS IN IMPLEMENTATION OF TASKS ON TERMINATION OF MASS PROBLEMS BY THE POWER OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE

One of the tasks of the NGU units during the special operation to curb riots is the task of intelligence. The article discusses the method of application of reconnaissance UAVs in carrying out tasks to curb riots, based

on indicators of aerial reconnaissance. The obtained indicators for exploration allowed us to formulate a scheme for the use of reconnaissance UAVs in carrying out tasks to curb riots. The order of planning the rational use of reconnaissance UAVs in the execution of tasks to stop the massive disturbances by NGU forces will increase the efficiency of intelligence. It includes: the content and sequence of the conduct of intelligence, the definition of rational UAV traffic routes, the way of separating the graph of routes of air reconnaissance into n parts. In order to provide the required level of intelligence efficiency, a method of using reconnaissance UAVs while performing tasks to stop the massive disturbances by the forces of NGU is created. The methodology of the use of reconnaissance UAVs determines the content and sequence of the conduct of intelligence, the definition of air reconnaissance indicators, and the procedure for calculating the indicators. The indicators determined in the method allow quantifying the capabilities of the intelligence.

Keywords: *reconnaissance, unmanned aerial vehicles, mass riots, aerial reconnaissance records.*

Луньов Олексій Юрійович – заступник начальника – начальник навчальної частини гуманітарного факультету Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-6599-5331>

Ковальов Ігор Вікторович – кандидат військових наук, доцент кафедри тактико-спеціальної підготовки Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-7359-5776>

Споришев Костянтин Олександрович – кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри автобронетанкової техніки Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-4737-9698>